

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03028517 A

(43) Date of publication of application: 06 . 02 . 91

(51) Int. Cl

F16C 17/10

F16C 17/02

F16C 17/04

(21) Application number: 01161075

(71) Applicant: NIPPON SEIKO KK

(22) Date of filing: 23 . 06 . 89

(72) Inventor: TANAKA KATSUHIKO
SAKATANI IKUNORI
SATO TAKANOBU

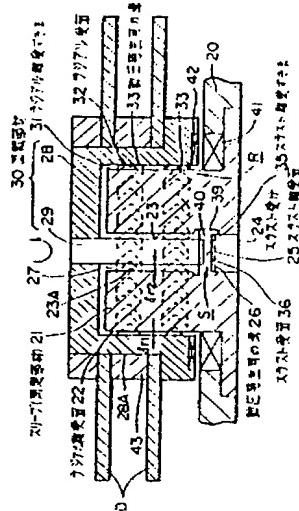
(54) DYNAMIC PRESSURE BEARING UNIT

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To make the load capacity of the unit in the title larger, compact in its size, and also prevent pollution by oil mist thereby, by constituting an unit in which grooves for dynamic pressure generation for radial and thrust bearings are provided and gas is contained in the radial bearing clearance and lubricant is contained in the thrust bearing clearance.

CONSTITUTION: A radial bearing R having small unit load capacity but having a gas lubricating type groove 33 generating dynamic pressure free from production of environmental contaminants provided in the outside diameter side of a large-diameter cylindrical fixed member 21 so that sufficient load capacity may be provided. On the other hand, a thrust bearing S of large unit load capacity and compact size having a lubricant lubricating type dynamic pressure generating groove 26 is provided at the center of the fixed member 21, this bearing unit is made compact. Oil mist produced on the thrust bearing S by the rotation of a rotating member 30 can be effectively prevented from being spattered outwards by the pressurized gas from the radial bearing R.



THIS PAGE BLANK

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2800278号

(45)発行日 平成10年(1998)9月21日

(24)登録日 平成10年(1998)7月10日

(51)Int.Cl.⁶
F 16 C 17/10

識別記号

F I
F 16 C 17/10

A

請求項の数3(全5頁)

(21)出願番号 特願平1-161075
(22)出願日 平成1年(1989)6月23日
(65)公開番号 特開平3-28517
(43)公開日 平成3年(1991)2月6日
審査請求日 平成8年(1996)1月29日

前置審査

(73)特許権者 99999999
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号
(72)発明者 田中 克彦
神奈川県大和市福田7-4-7
(72)発明者 坂谷 郁紀
神奈川県藤沢市大鋸1-8-18
(72)発明者 佐藤 高信
神奈川県小田原市久野471-2-1017
(74)代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

審査官 秋月 均

(56)参考文献 特開 平2-300515 (JP, A)
実開 昭58-176571 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)
F16C 17/10

(54)【発明の名称】 動圧軸受装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】固定部材は外径面に設けた円筒状のラジアル軸受面とラジアル軸受面より半径方向内方に間隔を隔てて設けたスラスト軸受面とを有し、前記固定部材に嵌合する回転部材はラジアル軸受面にラジアル軸受すきまを介して対向するラジアル受面とスラスト軸受面にスラスト軸受すきまを介して対向するスラスト受面とを有し、前記ラジアル軸受面とラジアル受面との少なくとも一方にラジアル軸受用の動圧発生用の溝を設け、前記スラスト軸受面とスラスト受面との少なくとも一方にスラスト軸受用の動圧発生用の溝を設け、前記ラジアル軸受すきまに気体が存在し、前記スラスト軸受すきまに潤滑剤が存在する動圧軸受装置であって、駆動用モータをラジアル気体軸受の半径方向内方に配設したことを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項2】前記駆動用モータがインナーロータタイプの周対向モータであることを特徴とする請求項1記載の動圧軸受装置。

【請求項3】前記スラスト軸受部の潤滑剤が導電性流体であることを特徴とする請求項1または2記載の動圧軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、磁気ディスク、光磁気ディスク光ディスク等の駆動装置やVTR(ビデオテープレコーダ)、LBP(レーザビームプリンタ)、DAT(デジタルオーディオテープレコーダ)等に使用する動圧軸受装置に関する。

【従来の技術】

従来のこの種の動圧軸受装置としては、例えば第3図に示すようなものがある。この従来技術は、磁気ディス

クDの回転駆動装置における動圧軸受装置で、固定部材であるハウジング1は中心部に円筒状スリーブ1Aを有し、そのスリーブ1Aの軸心に円筒状孔2を有している。この円筒状孔2の内径面にはラジアル軸受面4が設けられている。上記円筒状孔2に軸5が嵌合され、この軸5の外径面には前記ラジアル軸受面4に対向するラジアル受面6が設けられている。そして、これらラジアル軸受面4とラジアル受面6との少なくとも一方に動圧発生用の溝7が形成され、ラジアル軸受Rが構成されている。

又、上記円筒状孔2の一端にころ8が圧入固定されており、そのころ8の上端面には平面状のスラスト軸受面9が設けられている。このスラスト軸受面9に対向する軸5の下端面には、スラスト受面10が設けられている。そして、これらスラスト軸受面9とスラスト受面10との少なくとも一方に動圧発生用の溝11が形成され、スラスト軸受Sが構成されている。

ハウジング1の円筒状スリーブ1Aの外径面にはモータステータ12が取付けられ、軸5の上端部に一体的に固定されたハブ(回転体)13の内径面には、前記モータステータ12と対向させて、モータロータ14が取付けられている。ラジアル軸受Rの軸受すきま15、及びスラスト軸受Sの軸受すきま16には、潤滑油又はグリースが潤滑剤として充填されている。

モータステータ12に通電すると、モータロータ14がハブ13及び軸5と共に一体回転する。この回転に伴う動圧発生用の溝7、11のポンピング作用で、各軸受すきま15、16内の潤滑剤の圧力が高くなることによって、軸5は非接触を保って半径方向及び垂直方向に支持される。

[発明が解決しようとする課題]

ラジアル軸受Rとスラスト軸受Sとに潤滑剤を使用する上記従来の動圧軸受装置にあっては、軸5の回転に伴うオイルミストの外部への飛散で磁気ディスクDが汚染される事態を極力防止する必要がある。しかし、オイルミストの外部飛散を完全に遮断することは非常に困難である。結局、全体を気体潤滑とすれば、オイルミストによる汚染の問題は解消されるが、その場合は気体の粘度がオイル等に比し極めて小さい関係で、軸受にかかる荷重が小さい範囲とか、軸受が大型化しても良い場合とかに限られてしまう。すなち従来、比較的の荷重が大きい範囲で使用できるコンパクトな動圧軸受装置を、オイルミストによる汚染のおそれなく実現することはできないという問題点があった。

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、負荷容量が大きく且つコンパクトで、オイルミストによる汚染も生じない動圧軸受装置を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

上記の目的を達成するために、請求項1に係る発明は、固定部材は外径面に設けた円筒状のラジアル軸受面とラジアル軸受面より半径方向内方に間隔を隔てて設け

たスラスト軸受面とを有し、前記固定部材に嵌合する回転部材はラジアル軸受面にラジアル軸受すきまを介して対向するラジアル受面とスラスト軸受面スラスト軸受すきまを介して対向するスラスト受面とを有し、前記ラジアル軸受面とラジアル受面との少なくとも一方にラジアル軸受用の動圧発生用の溝を設け、前記スラスト軸受面とスラスト受面との少なくとも一方にスラスト軸受用の動圧発生用の溝を設け、前記ラジアル軸受すきまに気体が存在し、前記スラスト軸受すきまに潤滑剤が存在する動圧軸受装置であって、駆動用モータをラジアル気体軸受の半径方向内方に配設したことを特徴とする。

また、請求項2に係る発明は、上記請求項1に係る発明である動圧軸受装置において、前記駆動用モータがインナーロータタイプの周対向モータであることを特徴とする。

そして、請求項3に係る発明は、上記請求項1又は請求項2に係る発明である動圧軸受装置において、前記スラスト軸受部の潤滑剤が導電性流体であることを特徴とする。

[作用]

単位負荷容量は小さいが環境汚染物を発生するおそれのない気体潤滑方式の動圧発生用の溝を有するラジアル軸受を、円筒状の固定部材の直径の大きな外径側に設けたため、十分な負荷容量とすることができます。また、固定部材を構成する軸の直径を大きくできるため、片持ち軸であっても軸の曲げ方向の固有振動数を高くでき、高速回転が可能である。しかも、駆動モータをラジアル軸受の半径方向内方に配置せしめることで、当該駆動モータのラジアル軸受外方への突出を防ぐことができるから、装置全体が非常にコンパクトになる。

また、有单位負荷容量が大きくコンパクトにできる潤滑剤潤滑方式の動圧発生用の溝を有するスラスト軸受を、その固定部材の中心部に設けたことも、コンパクト化に役立つ。

且つ、回転部材の回転でスラスト軸受に発生するオイルミストは、ラジアル軸受の圧力気体が外部飛散を効果的に阻止する。

駆動用モータをインナーロータタイプの周対向モータにすると、アウターロータの場合よりもモータロータの慣性が小さくなり、よってモータの起動時間が短い。

スラスト軸受部の潤滑剤を導電性流体にすると、アース作用により装置内への静電気の蓄積がなくなり、磁気ディスクへの悪影響が防止される。

かくして、コンパクト化、高負荷、無汚染、高速化に加えて、更に起動時間の短縮化、静電気除去等の多角的な作用が得られる。

[実施例]

第1図は本発明の第1実施例の縦断面図、第2図はそのスラスト軸受面の平面図である。この実施例は、本発明の動圧軸受装置を磁気ディスク駆動装置(HDD)に適

用したものである。先ず構成を説明すると、基台20の中心部に軸60が立設固定されると共に、その軸60の外側に半径方向の間隔を介して外側のスリープ64が円筒状に突設され、それら基台20と軸60と外側スリープ64とで固定部材を構成している。そして、軸60を囲んで円筒状の内側のスリープ61が回転自在に配設されると共に、そのスリープ61の外側には伏せたカップ状のハブ28が一体回転可能に固着され、それらハブ28と内側のスリープ61とで回転部材を構成している。

固定部材である大径の外側スリープ64の外径面には、その軸方向に離れた二箇所に、円筒状のラジアル軸受面22が形成されている。又このラジアル軸受面22より半径方向内方に間隔を隔てた位置にある軸60の上端面はスラスト軸受面25とされ、そこには第2図に示すようなスパイアル状の動圧発生用の溝26が形成されている。

一方、回転部材であるハブ28の内径面は、ラジアル軸受面22にラジアル軸受すきま31を介して対向するラジアル受面32とされ、このラジアル受面32にヘリングボーン状の動圧発生用の溝33が設けられている。このラジアル受面32とラジアル軸受面22とで動圧形ラジアル軸受Rが構成されている。そのラジアル軸受すきま31には気体

(この場合は空気)が存在し、気体潤滑される。また、内側のスリープ61の前記軸60の上端面に向き合う底面は、前記スラスト軸受面25にスラスト軸受すきま35を介して対向するスラスト受面36とされ、スラスト軸受面25とスラスト受面36とで動圧形スラスト軸受Sが構成されている。この動圧形スラスト軸受Sは潤滑剤潤滑であり、潤滑油又はグリースを用いることができるが、カーボンや金属等の導電体の微粒子を含有する導電性潤滑剤を用いることもできる。

ここに、上記ラジアル軸受すきま31のすきま寸法 δ_{r1} は、軸60と内側スリープ61の内径面とのすきま寸法 δ_{r2} より小さくされており、ハブ内径面であるラジアル受面32は軸60に干渉されることなく外側スリープ64の外径面であるラジアル軸受面22に案内される。

内側スリープ61の外径面61Aに円筒状のモータロータ62が取付けられている。このモータロータ62の外側に周対向に配置されたモータステーク63は、基台20に上向き円筒状に突設されている外側スリープ64の内周面64Aに固定されている。すなわち、このHDD装置の駆動用モータは、前記モータロータ62及びモータステーク63を備えたいわゆるインナーロータタイプの周対向モータとして構成されている。

上記のように構成した動圧軸受装置のハブ28の外径面には、1ないし複数枚の磁気ディスクDが装着されている。

次に作用を説明する。

モータステーク63のコイルに通電すると、モータロータ62に回転力が発生する。これにより、回転部材であるハブ28が磁気ディスクDと一緒に回転する。この回転

で、ハブ28の内径面であるラジアル受面32に形成されたヘリングボーン状の動圧発生用の溝33に動圧が発生する。そのため、ラジアル軸受すきま31内の空気の圧力で、ハブ28は固定部材である軸60に対し非接触を保って半径方向に支持される。

この場合のラジアル軸受Rを構成するハブ28の内径は大径であり、軸受有効径が大きい。したがって気体潤滑であるにもかかわらず、十分なラジアル負荷容量が得られている。

また磁気ディスク駆動装置にあっては、磁気ディスクDが取付けられるハブ28の外径面と、ラジアル軸受Rを構成するハブ28の内径面との同軸度を高い精度で確保する必要があるが、その点についても、ハブ28の内外面であるから容易に精度良く加工することができ、回転数成分の振れを小さくすることができるとともに、傾きも小さく抑えることができるという効果が得られている。

スラスト軸受Sにあっては、ハブ28の回転と同時に、スラスト軸受面25に形成されたスパイアル状の動圧発生用の溝26により動圧が発生する。そのため、ハブ28はスラスト軸受すきま35内の潤滑剤の圧力で軸方向に浮上し、軸60に対し非接触を保って支持される。

この場合、スラスト軸受Sの方は潤滑油又はグリースを用いた潤滑とされているため、コンパクトでも大きなアキシャル負荷容量が得られている。また、潤滑剤として導電性潤滑剤を用いた場合には、アース効果を付与することも可能である。

又、従来のスラスト軸受Sでは、潤滑剤のオイルミストが発生することは避けられず、これが軸60のすきまを経てラジアル軸受すきま31を通過しハブ28の外部に放出されると、磁気ディスクDが汚染されることになるが、しかしこの実施例ではラジアル軸受Rを気体潤滑としたため、ラジアル軸受すきま31内でハブ28の回転に伴い圧力を高められた気体が、オイルミストをハブ28内に閉じ込めてしまう。それゆえ、磁気ディスクD及びハブ28の外部は清浄度が確保できる。

更に、この実施例は、駆動モータをラジアル軸受Rの内側に入れたために、一層コンパクトな装置が得られる利点がある。また、モータがインナーロータタイプの周対向モータのため、モータロータの慣性が小さく、モータの起動時間は短い。なお、軸60を回転側のハブ28に固定した軸回転構造とし、その軸60の外径面にモータロータ62を固定する構成にしてもよい。その場合は、内側スリープ61は不要となって部品点数が1点減るとともに、モータロータの内径寸法及び外径寸法を小さくできるので、回転体全体の慣性を小さくできる。また、モータステークの体積を大きくできるため、モータ駆動力を大きくすることができる。その結果、更に起動時間が短くなるという利点がある。

なお、上記実施例において、ラジアル軸受Rの動圧発生用の溝33の溝パターンは、くの字形ヘリングボーン溝

とした。しかしその他、ハの字形ヘリングボーン溝でもよく、更にスパイラル溝でもよい。

又、上記動圧発生用の溝33は、軸方向に間隔をおいて2列に形成したが、1列でもよい。

又、ラジアル軸受用の動圧発生用の溝33は、ラジアル軸受面22とラジアル受面32とのどちらに設けてもよく、或いは双方に設けてもよい。同様に、スラスト軸受用の動圧発生用の溝26は、スラスト軸受面25とスラスト受面36とのどちらに設けてもよく、或いは双方に設けてもよい。

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、単位負荷容量は小さいが環境汚染物を発生するおそれのない気体潤滑方式の動圧発生用の溝を有するラジアル軸受を、直徑の大きな円筒状の固定部材の外径側に設けるとともに、単位負荷容量が大きくコンパクトにできる潤滑剤潤滑方式の動圧発生用の溝を有するスラスト軸受を、その固定部材の中心部に設けたため、ラジアル軸受、スラスト軸受の両者とも十分な負荷容量を有し且つ潤滑剤の外部飛散も効果的に阻止することが可能となり、また固定軸の直徑を大きくできるため、片持ち側であっても軸の曲げ方向の固有振動数を高めることが可能で高速回転が可能となり、更には駆動用モータをラジア

ル気体軸受の半径方向内方に配設したため、当該ラジアル気体軸受の外方にモータが突出せずよりコンパクトな装置が可能となり、かくして高負荷、無汚染、高速で且つコンパクトな動圧軸受装置が得られるという効果を奏する。

また、請求項2に係る発明によれば、駆動用モータをインナロータタイプの周対向モータとしたため、モータロータの慣性が小さくて済み、その結果、上記の効果に加えて更に、モータの起動時間が短縮できるという効果が得られる。

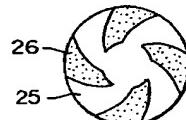
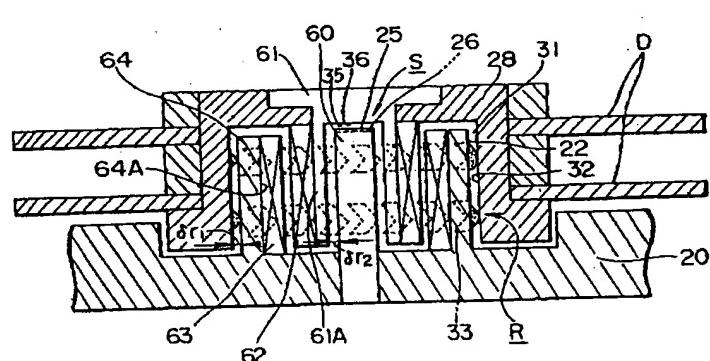
さらに、請求項3に係る発明によれば、スラスト軸受の潤滑剤を導電性流体としたため、アース効果を付与することができ、磁気ディスク等に及ぼす静電気の影響を防止することができるという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

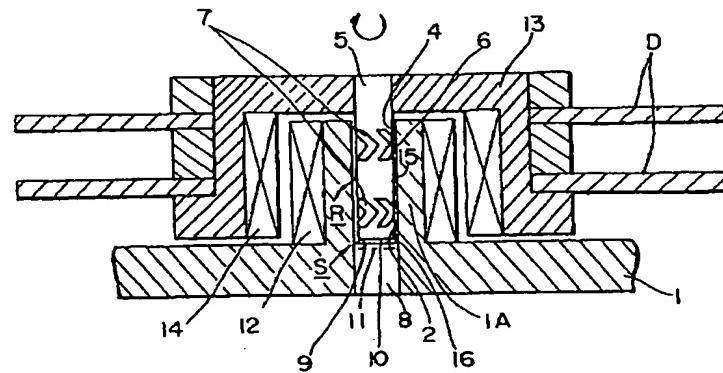
第1図は本発明の第1実施例の縦断面図、第2図はそのスラスト軸受面の平面図、第3図は従来の動圧軸受装置の縦断面図である。

60, 64は固定部材、22はラジアル軸受面、25はスラスト軸受面、26は動圧発生用の溝、28は回転部材、31はラジアル軸受すきま、32はラジアル受面、33は動圧発生用の溝、35はスラスト軸受すきま、36はスラスト受面、62は駆動用モータのロータ、63は駆動用モータのステーダ。

【第1図】



【第3図】



THIS PAGE BLANK (USPTO)